

**Corrugated fin for heat exchanger**

Patent Number: ☐ US6357518  
Publication date: 2002-03-19  
Inventor(s): KACHI KENICHI (JP); SAKANE TAKAAKI (JP); SUGIMOTO TATSUO  
Applicant(s): DENSO CORP (JP)  
Requested Patent: ☐ DE10003104  
Application US20000495195 20000131  
Priority Number(s): JP19990024094 19990201  
IPC Classification: F28D7/16; F28D1/053  
EC Classification: F28D1/04E, F28F1/12D2  
Equivalents: ☐ FR2789167, ☐ JP2000220983

---

**Abstract**

---

A corrugated fin for a double heat exchanger having a condenser and a radiator integrally includes a condenser fin and a radiator fin. Each of the condenser fin and the radiator fin has plural bent portions and plural flat portions each of which connects adjacent bent portions. A louver-forming processing amount of the flat portion of the condenser fin is set smaller than that of the flat portion of the radiator fin. Plural dimple-shaped plastically deformed portions are formed in the flat portion of the condenser fin, so that a whole processing amount of the condenser fin becomes substantially equal to that of the radiator fin. As a result, a radius of curvature of each bent portion of the condenser fin is substantially equal to that of the radiator fin, and the integrated fin is restricted from being deformed

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 03 104 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 28 F 1/24**  
F 28 F 3/02  
F 28 F 9/00  
F 28 F 9/16  
F 28 D 1/00

②1 Aktenzeichen: 100 03 104.8  
②2 Anmeldetag: 25. 1. 2000  
④3 Offenlegungstag: 3. 8. 2000

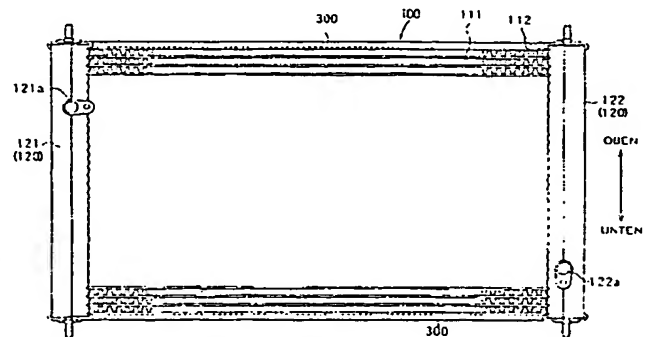
③0 Unionspriorität:  
11-24094 01. 02. 1999 JP  
⑦1 Anmelder:  
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP  
⑦3 Vertreter:  
Zumstein & Klingseisen, 80331 München

⑦2 Erfinder:  
Sugimoto, Tatsuo, Kariya, Aichi, JP; Sakane,  
Takaaki, Kariya, Aichi, JP; Kachi, Kenichi, Kariya,  
Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Gewellte Rippe für einen Wärmetauscher

⑤7 Eine gewellte Rippe (112, 212) für einen Doppel-Wärmetauscher mit einem Kondensator (100) und einem Kühler (200) besitzt integral bzw. einstückig eine Kondensatorrippe (112) und eine Kühlerrippe (212). Sowohl die Kondensatorrippe (112) als auch die Kühlerrippe (212) besitzen mehrere abgebogene Bereiche (112a, 212a) und mehrere flache Bereiche (112b, 212b), die je benachbarte abgebogene Bereiche (112a, 212a) verbinden. Das Ausmaß der Bearbeitung der Ausbildung von Fensterlamellen des flachen Bereichs (112b) der Kondensatorrippe (112) ist kleiner als dasjenige des flachen Bereichs (212b) der Kühlerrippe (212). Mehrere grubchenförmige plastisch deformierte Bereiche (300) sind in dem flachen Bereich (112b) der Kondensatorrippe (112) ausgebildet, so dass das Ausmaß der gesamten Bearbeitung der Kühlerrippe (112) im wesentlichen gleich demjenigen der Kühlerrippe (212) wird. Als eine Folge ist der Krümmungsradius jedes abgebogenen Bereichs (112a) der Kondensatorrippe (112) im wesentlichen gleich demjenigen der Kühlerrippe (212), und ist das Deformieren der integrierten Rippe (112, 212) eingeschränkt.



DE 100 03 104 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Wärmetauscher und insbesondere eine Rippe für einen Doppel-Wärmetauscher, der zwei oder mehr Wärmetauscher, beispielsweise einen Kondensator und einen Kühler, aufweist.

In herkömmlicher Weise ist eine Rippe für einen Wärmetauscher zu einer gewellten Gestalt ausgebildet, die mehrere abgebogene Bereiche und mehrere flache Bereiche aufweist, die je die benachbarten abgebogenen Bereiche verbindet. Die Rippe weist mehrere Fensterlamellen auf, die durch teilweises Ausschneiden und Anheben jedes flachen Bereichs ausgebildet sind, um die Wärmeübertragungsrate der Rippe zu vergrößern.

Fig. 14 und 15A zeigen eine solche Rippe für einen Doppel-Wärmetauscher, der einen Kondensator und einen Kühler aufweist, die durch die Erfinder studiert bzw. untersucht worden ist. Die Rippe weist eine Kondensatorrippe 512 und eine Kühlerrippe 612 auf, die integral bzw. einstückig ausgebildet sind. Das Ausmaß des Vorgangs der Bearbeitung der Fensterlamellen ist durch die Anzahl der Fensterlamellen bestimmt, die Breite jeder Fensterlamelle oder der Neigungswinkel jeder Fensterlamelle der Kondensatorrippe 512 ist in Hinblick auf die- bzw. denjenigen der Kühlerrippe 612 unterschiedlich eingestellt, so dass sowohl der Kondensator als auch der Kühler eine geeignete Wärmeaustauschleistung aufweisen. In Fig. 14 und 15A ist die Anzahl der in der Kondensatorrippe 512 ausgebildeten Fensterlamellen kleiner als diejenige der Kühlerrippe 612.

Da jedoch, wie in Fig. 15A-15C dargestellt ist, die Fensterlamellen durch teilweises Ausschneiden und Anheben jedes flachen Bereichs gebildet werden, kann, wenn das Ausmaß des Vorgangs der Bearbeitung der Fensterlamellen der Kühlerrippe 612 größer als dasjenige der Kondensatorrippe 512 ist, jeder abgebogene Bereich der Kondensatorrippe 612 so deformiert werden, dass er einen kleineren Krümmungsradius  $R$  als derjenige der Kondensatorrippe 512 aufweist. Als eine Folge kann, wie in Fig. 14 dargestellt ist, die gesamte Rippe zu einer bogenförmigen Gestalt deformiert sein, so dass der Krümmungsradius der Rippe an der Seite der Kühlerrippe 612 verkleinert ist. Eine Rippe für einen Wärmetauscher mit einem einzigen Heizkern, beispielsweise für einen Kondensator oder für einen Kühler, kann ebenfalls aus dem gleichen Grund deformiert sein.

In Hinblick auf die vorstehend angegebenen Probleme ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Rippe für einen Wärmetauscher zu schaffen, bei der eine Einschränkung in Hinblick darauf besteht, dass sie deformiert wird.

Erfindungsgemäß ist eine gewellte Rippe für einen Wärmetauscher mit einer Vielzahl von Röhren, durch die hindurch ein Fluid strömt, zwischen benachbarten Röhren angeordnet. Die Rippe weist eine Vielzahl von abgebogenen Bereichen und eine Vielzahl von flachen Bereichen auf, die je die benachbarten abgebogenen Bereiche verbinden. Jeder der flachen Bereiche weist eine Fensterlamelle auf, die durch teilweises Ausschneiden und Anheben jedes der flachen Bereiche gebildet ist, und weist einen ersten flachen Bereich und einen zweiten flachen Bereich auf. Das Ausmaß der Bearbeitung des ersten flachen Bereichs zur Ausbildung der Fensterlamelle ist kleiner als dasjenige des zweiten flachen Bereichs, und der erste flache Bereich besitzt einen plastisch deformierten Bereich, der durch plastische Verarbeitung gebildet ist.

Daher ist das Ausmaß der gesamten Bearbeitung des ersten flachen Bereichs durch den plastisch deformierten Bereich vergrößert, und wird dieses Ausmaß im wesentlichen gleich demjenigen des zweiten flachen Bereichs. Als eine Folge besteht eine Einschränkung dahingehend, dass die

Rippe deformiert wird.

In bevorzugter Weise ist der plastisch deformierte Bereich in der Nähe der abgebogenen Bereiche des ersten flachen Bereichs ausgebildet. Als eine Folge besteht noch weitergehend eine Einschränkung dahingehend, dass die Rippe deformiert wird.

Diese und weitere Aufgaben und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich leichter und deutlicher aus einem besseren Verständnis bevorzugter Ausführungsformen, die nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen beschrieben werden, in denen zeigen:

Fig. 1 eine Vorderansicht mit der Darstellung eines Kondensators eines Doppel-Wärmetauschers gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht mit der Darstellung einer Rippe des Doppel-Wärmetauschers gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 3 eine Vorderansicht mit der Darstellung des Kühlers des Doppel-Wärmetauschers gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 4A eine Teil-Schnittansicht mit der Darstellung des Kernbereichs des Doppel-Wärmetauschers gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 4B eine Schnittansicht entlang der Linie IVB-IVB in Fig. 4A;

Fig. 4C eine Schnittansicht entlang der Linie IVC-IVC in Fig. 4A;

Fig. 5A eine Teil-Schnittansicht mit der Darstellung des Kernbereichs eines Doppel-Wärmetauschers gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5B eine Schnittansicht entlang der Linie VB-VB in Fig. 5A;

Fig. 5C eine Schnittansicht entlang der Linie VC-VC in Fig. 5A;

Fig. 6A eine Teil-Schnittansicht mit der Darstellung des Kernbereichs eines Doppel-Wärmetauschers gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 6B eine Schnittansicht entlang der Linie VIB-VIB in Fig. 6A;

Fig. 7A eine schematische, perspektivische Teilansicht mit der Darstellung einer herkömmlichen Rippe für einen Wärmetauscher;

Fig. 7B eine Schnittansicht entlang der Linie VIIIB-VIIIB in Fig. 7A;

Fig. 8A eine Teil-Schnittansicht mit der Darstellung des Kernbereichs eines Doppel-Wärmetauschers gemäß einer vierten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 8B eine Schnittansicht entlang der Linie VIIIB-VIIIB in Fig. 8A;

Fig. 9A eine Teil-Schnittansicht mit der Darstellung des Kernbereichs eines Doppel-Wärmetauschers gemäß einer Modifikation der vierten Ausführungsform;

Fig. 9B eine Schnittansicht entlang der Linie IXB-IXB in Fig. 9A;

Fig. 10A eine Teil-Schnittansicht mit der Darstellung des Kernbereichs des Doppel-Wärmetauschers gemäß einer Modifikation der vierten Ausführungsform;

Fig. 10B eine Schnittansicht entlang der Linie XIB-XIB in Fig. 10A;

Fig. 11A eine Teil-Schnittansicht mit der Darstellung des Kernbereichs eines Doppel-Wärmetauschers gemäß einer Modifikation der vierten Ausführungsform;

Fig. 11B eine Schnittansicht entlang der Linie XIIA-XIIA in Fig. 11A;

Fig. 12A eine Teil-Schnittansicht mit der Darstellung des Kernbereichs eines Doppel-Wärmetauschers gemäß einer

fünftens bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 12B eine Schnittansicht entlang der Linie XIIIB-XIIB in Fig. 12A;

Fig. 12C eine Schnittansicht entlang der Linie XIIIC-XIIC in Fig. 12A;

Fig. 13A eine Teil-Schnittansicht mit der Darstellung des Kernbereichs eines Doppel-Wärmetauschers gemäß einer Modifikation der fünften Ausführungsform;

Fig. 13B eine Schnittansicht entlang der Linie XIIIIB-XIIIB in Fig. 13A;

Fig. 13C eine Schnittansicht entlang der Linie XIIIIC-XIIIC in Fig. 13A;

Fig. 14 eine schematische, perspektivische Teil-Ansicht mit der Darstellung einer herkömmlichen Rippe für einen Wärmetauscher;

Fig. 15A eine Seitenansicht mit der Darstellung der Rippe in Fig. 14;

Fig. 15B eine Schnittansicht entlang der Linie XVBB-XVB in Fig. 15A; und

Fig. 15C eine Schnittansicht entlang der Linie XVCC-XVC in Fig. 15A.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beige-fügten Zeichnungen beschrieben.

#### (Erste Ausführungsform)

Zunächst wird eine erste bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf Fig. 1-4 beschrieben. Bei der ersten Ausführungsform findet die vorliegende Erfindung Anwendung bei einer Rippe für einen Doppel-Wärmetauscher, der einen Kondensator 100 eines Kühlzyklus einer Fahrzeug-Klimaanlage und einen Kühler 200 aufweist, der an der luftstromabwärtigen Seite des Kondensators 100 in Hinblick auf Luft angeordnet ist, die durch den Doppel-Wärmetauscher hindurchtritt, zum Kühlen von Motorkühlmittel.

In Fig. 1 ist der Doppel-Wärmetauscher von der Seite des Kondensators 100 aus gesehen dargestellt, d. h. von der luftstromaufwärtigen Seite des Doppel-Wärmetauschers aus. Der Kondensator 100 weist mehrere flache Kondensatorröhrchen 111, durch die hindurch Kühl- bzw. Kältemittel strömt, und mehrere Kondensatorrippen 112, die je zwischen benachbarten Röhrchen 111 angeordnet sind, zur Ermöglichung eines Wärmeaustauschs zwischen Kühl- bzw. Kältemittel und Luft auf. Wie in Fig. 2 dargestellt ist, ist jede Kondensatorrippe 12 zu einer gewellten Gestalt ausgebildet, und besitzt jede Rippe mehrere abgeogene Bereiche 112a und mehrere flache Bereiche 112b, die je benachbarte abgeogene Bereiche 112a verbinden. Jede Kondensatorrippe 112 ist mit den Kondensatorröhrchen 111 mittels eines Lötmaterials verlötet, dass auf der Oberfläche der Kondensatorröhrchen 111 aufgeschichtet ist. Die Kondensatorröhrchen 111 und die Kondensatorrippen 112 bilden einen Kondensator Kern 110, der Kühl- bzw. Kältemittel kondensiert.

Wie in Fig. 1 dargestellt ist, ist ein erster Kondensatorbehälter 121 derart an dem einen Ende des Strömungswegs der Kondensatorröhrchen 111 angeordnet, dass er sich in einer Richtung rechtwinklig zu der Längsrichtung jedes Kondensatorröhrchens 111 erstreckt, und dieser erste Kondensatorbehälter 121 steht mit jedem Kondensatorröhrchen 111 in Verbindung. Der erste Kondensatorbehälter 121 besitzt einen Einlassanschluss 121a, der mit dem Auslass eines Kompressors (nicht dargestellt) verbunden ist. Kühl- bzw. Kältemittel, das von dem Kompressor aus abgegeben wird, wird in den ersten Kondensatorbehälter 121 durch den Einlassanschluss 121a hindurch eingeführt und an jedes Kondensator-

röhrchen 111 verteilt.

Andererseits ist ein zweiter Kondensatorbehälter 122 an dem anderen Ende des Strömungswegs der Kondensatorröhrchen 111 derart angeordnet, dass er sich in der Richtung rechtwinklig zu der Längsrichtung jedes Kondensatorröhrchens 111 erstreckt, und dieser zweite Kondensatorbehälter 122 steht mit jedem Kondensatorröhrchen 111 in Verbindung. Das Kühl- bzw. Kältemittel von jedem Kondensatorröhrchen 111 wird in den zweiten Kondensatorbehälter 122 eingesammelt. Der zweite Kondensatorbehälter 122 besitzt einen Auslassanschluss 122a, der mit dem Einlass eines De-kompressors (nicht dargestellt) verbunden ist. Nachfolgend werden der erste und der zweite Kondensatorbehälter 121, 122 gemeinsam als Kondensatorbehälter 120 bezeichnet.

In Fig. 3 ist der Doppel-Wärmetauscher von der Seite des Kühlers 200 aus gesehen dargestellt, d. h. von der luftstromabwärtigen Seite des Doppel-Wärmetauschers aus. Der Kühler 200 weist mehrere flache Röhrchen 211, durch die hindurch Kühl- bzw. Kältemittel strömt, und mehrere Kühlerrippen 212, die je zwischen benachbarten Kühlerrohrchen 211 angeordnet sind, zur Ermöglichung eines Wärmeaustauschs zwischen Kühl- bzw. Kältemittel und Luft auf. Wie in Fig. 2 dargestellt ist, ist in gleicher Weise wie bei der Kondensatorrippe 211 jede Kühlerrippe 212 zu einer gewellten Gestalt ausgebildet, und besitzt jede Kühlerrippe mehrere abgeogene Bereiche 212a und mehrere flache Bereiche 212b, die je benachbarte abgeogene Bereiche 212a verbinden.

Wie in Fig. 2 und 4 dargestellt ist, ist die Kühlerrippe 212 integral bzw. einstückig mit der Kondensatorrippe 112 ausgebildet. Ein Schlitz S ist zwischen der Kondensatorrippe 112 und der Kühlerrippe 212 ausgebildet, so dass die Übertragung von Wärme von der Kühlerrippe 212 an die Kondensatorrippe 112 eingeschränkt ist. D. h., bei der ersten Ausführungsform ist die Kondensatorrippe 112 an einer Seite des Schlitzes S als einer Bezugslinie angeordnet, und ist die Kühlerrippe 212 an der anderen Seite des Schlitzes S angeordnet. Der Schlitz S ist durch Ausschneiden eines Bereichs zwischen der Kondensatorrippe 112 und der Kühlerrippe 212 gebildet und erstreckt sich in einer Richtung rechtwinklig zu dem Rand jedes abgeogenen Bereichs 112a, 212a.

Weiter weist, wie in Fig. 2 und 4 dargestellt ist, jeder flache Bereich 112b, 212b der Kondensator- bzw. Kühlerrippen 112 bzw. 212 mehrere Fensterlamellen 112c, 212c auf, die durch teilweises Ausschneiden und Anheben jedes flachen Bereichs 112b, 212b gebildet sind, um die Wärmeübertragungsraten der Kondensator- und der Kühlerrippen 112, 212 zu verbessern. Bei der ersten Ausführungsform ist die Anzahl der Fensterlamellen 112c jedes flachen Bereichs 112b kleiner als die Anzahl der Fensterlamellen 212c jedes flachen Bereichs 212b eingestellt. Als eine Folge ist das Ausmaß der Bearbeitung bei der Ausbildung der Fensterlamellen der Kondensatorrippe 112 kleiner als dasjenige der Kühlerrippe 212.

Weiter weist die jeder flache Bereich 112b der Kondensatorrippe 112 mehrere plastisch deformierte Bereiche 300 auf, die durch eine plastische Bearbeitung, beispielsweise durch Prägen, zu einer grubchenförmigen oder wellenförmigen Gestalt ausgebildet sind. Die plastisch deformierten Bereiche 300 sind in der Nähe der abgeogenen Bereiche 112a in jedem flachen Bereich 112b ausgebildet und werden gleichzeitig mit den Fensterlamellen 112c mittels einer Formgebungswalze ausgebildet.

Gemäß weiterer Bezugnahme auf Fig. 3 ist jede Kühlerrippe 212 mit den Kühlerrohrchen 211 mittels eines Lötmaterials verlötet, das auf der Oberfläche der Kühlerrohrchen 211 aufgeschichtet ist. Die Kühlerrohrchen 211 und die

Kühlrippen 212 bilden einen Kühlkern 210, der ein Kühlmittel kühlt. Ein erster Kühlerbehälter 221 ist an einem Ende des Strömungswegs der Kühlerröhrchen 211 derart angeordnet, dass er sich parallel zu dem Kondensatorbehälter 120 erstreckt, und dieser erste Kühlerbehälter 221 steht mit jedem Kühlerröhrchen 211 in Verbindung. Der erste Kühlerbehälter 221 besitzt ein Einlassrohr 221a, das mit dem Auslass eines Motors (nicht dargestellt) verbunden ist. Das Kühlmittel von dem Motor wird in dem ersten Kühlerbehälter 221 durch das Einlassrohr 221a hindurch eingeführt und an jedes Kühlerröhrchen 211 verteilt.

Andererseits ist ein zweiter Kühlerbehälter 222 an dem anderen Ende des Strömungswegs der Kühlerröhrchen 211 derart angeordnet, dass er sich parallel zu dem Kondensatorbehälter 120 erstreckt, und dieser zweite Kühlerbehälter steht mit jedem Kühlerröhrchen 211 in Verbindung. Das Kühlmittel von jedem Kühlerröhrchen 211 wird in den zweiten Kühlerbehälter 222 eingesammelt. Der zweite Kühlerbehälter 222 besitzt ein Auslassrohr 222a, das mit dem Einlass des Motors verbunden ist.

Gemäß der ersten Ausführungsform weist jeder flache Bereich 112b der Kondensatorrippe 112, die eine kleinere Anzahl von Fensterlamellen 112c als jeder flache Bereich 212b der Kühlerrippe 212 aufweist, die plastisch deformierten Bereiche 300 auf. Als eine Folge ist sogar dann, wenn das Ausmaß der Bearbeitung der Ausbildung der Fensterlamellen der Kondensatorrippe 112 kleiner als dasjenige der Kühlerrippe 212 ist, das Ausmaß der gesamten Bearbeitung der Kühlerrippe 112 durch die plastisch deformierten Bereiche 300 vergrößert, so dass es im wesentlichen gleich demjenigen der Kühlerrippe 212 wird. Daher ist das Deformieren der integrierten Rippe, die die Kondensatorrippe 112b und die Kühlerrippe 212b aufweist, zu einer Bogengestalt eingeschränkt.

Wenn das Ausmaß der Bearbeitung des flachen Bereichs 112b in der Nachbarschaft jedes abgebogenen Bereichs 112a vergrößert ist, ist der Krümmungsradius R jedes abgebogenen Bereichs 112a wirksam verkleinert. Bei der ersten Ausführungsform sind die plastisch deformierten Bereiche 300 in der Nähe jedes abgebogenen Bereichs 112a in jedem flachen Bereich 112b deformiert, d. h., in der Nähe jedes Endes der Breite der Fensterlamellen 112c. Daher ist das Deformieren der integrierten Rippe weiter eingeschränkt.

#### Zweite Ausführungsform

Nachfolgend wird eine zweite bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf Fig. 5 beschrieben. Bei dieser und den nachfolgenden Ausführungsformen sind Bauteile, die im wesentlichen die gleichen wie diejenigen bei den vorausgehenden Ausführungsformen sind, mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Bei der zweiten Ausführungsform sind mehrere plastisch deformierte Bereiche 400 durch teilweises Ausschneiden jedes flachen Bereichs 112c der Kondensatorrippe 112 ausgebildet, so dass Luft durch die plastisch deformierten Bereiche 400 hindurchtritt. Gemäß der zweiten Ausführungsform wird nicht nur die gleiche Wirkung wie bei der ersten Ausführungsform erreicht, sondern wird auch die Wärmeübertragungsrates der Kondensatorrippe 112 verbessert, wodurch die Wärmeaustausch-Leistung des Kondensators 100 verbessert ist.

#### Dritte Ausführungsform

Nachfolgend wird eine dritte bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf Fig. 6 beschrieben.

Bei der dritten Ausführungsformen sind, wie in Fig. 6 dargestellt ist, die Fensterlamellen 112c der Kondensatorrippe 112 nur an einem Ende (d. h. an dem linken Ende in Fig. 6) jedes flachen Bereichs 112b gegenüber dem schlitzseitigen Ende desselben ausgebildet. Obwohl gemäß der dritten Ausführungsform das Ausmaß der Bearbeitung der Ausbildung der Fensterlamellen der Kondensatorrippe 112 nicht gleich demjenigen der Kühlerrippe 212 ist, wird das Biegemoment für das Biegen der integrierten Rippe, so dass der Krümmungsradius der integrierten Rippe an der Seite der Kühlerrippe 212 verkleinert wird, um das Biegemoment für das Biegen der integrierten Rippe ausgeglichen, so dass der Krümmungsradius der integrierten Rippe an der Seite der Kondensatorrippe 212 verkleinert wird. Als eine Folge ist das Deformieren der integrierten Rippe zu einer bogenförmigen Gestalt eingeschränkt.

#### Vierte Ausführungsform

Nachfolgend wird eine vierte bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf Fig. 7-11 beschrieben.

Wie in Fig. 7 dargestellt ist, ist im allgemeinen eine Fensterlamelle einer gewellten Rippe durch Ausschneiden eines flachen Bereichs der Rippe und durch Schrägstellen des ausgeschnittenen Bereichs in Hinblick auf den flachen Bereich gebildet. Daher wird, wenn der ausgeschnittene Bereich schräg gestellt wird, ein Biegemoment auf die Rippe in einer Richtung zur Einwirkung gebracht, in der der ausgeschnittene Bereich schräg gestellt wird, und wird die integrierte Rippe deformiert. Die Deformationsrichtung der Rippe hängt im allgemeinen von der Richtung der Schrägstellung des ausgeschnittenen Bereichs ab.

Bei der vierten Ausführungsform wird die rechte Hälfte der Fensterlamellen 112c der Kondensatorrippe 112, die an der rechten Seite in Fig. 8 ausgebildet sind, in der Nähe des Schlitzes S in einer Richtung entgegengesetzt zu derjenigen bei der ersten Ausführungsform, die in Fig. 4 dargestellt sind, schräg gestellt. Als eine Folge ist in Fig. 8 die Richtung der Schrägstellung der rechten Hälfte der Fensterlamellen 112c der Kondensatorrippe 112 entgegengesetzt zu derjenigen der rechten Hälfte der Fensterlamellen 212c der Kühlerrippe 212, die in einem Abstand von dem Schlitz S ausgebildet sind.

Gemäß der vierten Ausführungsform ist das Biegemoment für das Biegen der integrierten Rippe ausgeglichen, wenn die Fensterlamellen 112c, 212c wie oben beschrieben ausgebildet sind. Als eine Folge ist das Deformieren der integrierten Rippe eingeschränkt. Bei der vierten Ausführungsform kann, wie in Fig. 9 dargestellt ist, die rechte Hälfte der Fensterlamellen 212c der Kühlerrippe 212, die in einem Abstand von dem Schlitz S ausgebildet sind, in einer Richtung entgegengesetzt zu derjenigen bei der ersten Ausführungsform, die in Fig. 4 dargestellt sind, schräg gestellt sein. Als eine Folge ist die Richtung der Schrägstellung der rechten Hälfte der Fensterlamellen 112c der Kondensatorrippe 112, die in der Nähe des Schlitzes S ausgebildet sind, entgegengesetzt zu derjenigen der rechten Hälfte der Fensterlamellen 212c der Kühlerrippe 212, die in einem Abstand von dem Schlitz S ausgebildet sind. Ferner können, wie in Fig. 10 dargestellt ist, die Fensterlamellen 112c der Kondensatorrippe 112 an nur einem Ende jedes flachen Bereichs 112b ausgebildet sein, das dem schlitzseitigen Ende gegenüber liegt.

#### Fünfte Ausführungsform

Nachfolgend wird eine fünfte Ausführungsform der vor-

liegenden Erfindung unter Bezugnahme auf Fig. 12 und 13 beschrieben.

Bei der fünften Ausführungsform findet die Erfindung Anwendung bei einem Wärmetauscher, bei dem die Kondensatorrippe 112 keine Fensterlamellen 112c besitzt. Wie in Fig. 12 und 13 dargestellt ist, besitzt der flache Bereich 112b der Kondensatorrippe 112 keine Fensterlamellen 112c, und besitzt dieser Bereich mehrere plastisch deformierte Bereiche 300/400. Gemäß der fünften Ausführungsform ist in gleicher Weise wie bei der ersten und der zweiten Ausführungsform das Deformieren der integrierten Rippe eingeschränkt. In Fig. 12 ist jeder plastisch deformierte Bereich 300 zu einer grubchenförmigen Gestalt ausgebildet, dies in gleicher Weise wie bei der ersten Ausführungsform. In Fig. 13 sind die plastisch deformierten Bereiche 400 durch Ausschneiden ausgebildet, so dass Luft durch die plastisch deformierten Bereiche 400 in gleicher Weise wie bei der zweiten Ausführungsform hindurchtritt.

Die vorliegende Erfindung kann bei einer Rippe für einen Wärmetauscher mit einem einzigen Heizkern und mehreren Röhrrchen, beispielsweise bei einem Kondensator oder einem Kühler, Anwendung finden. Da es in diesem Falle kleinen Schlitz S in der Rippe gibt, wird eine virtuelle Linie, die sich rechtwinklig zu dem Rand des abgelenkten Bereichs 112a, 212a erstreckt, als Bezugslinie verwendet.

Ferner besteht bei den oben beschriebenen Ausführungsformen die Möglichkeit, dass der Schlitz S keinen vorbestimmten Spalt zwischen der Kondensatorrippe 112 und der Kühlerrippe 212 schafft, und kann er durch einfaches Ausschneiden der integrierten Rippe mit einer gewissen Tiefe zwischen der Kondensatorrippe 112 und der Kühlerrippe 212 ausgebildet sein. Auch kann die Anzahl der Fensterlamellen 112c der Kondensatorrippe 112 größer als die Anzahl der Fensterlamellen 212c der Kühlerrippe 212 eingestellt sein.

Obwohl die vorliegende Erfindung vollständig in Verbindung mit ihren bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen beschrieben worden ist, ist zu beachten, dass zahlreiche bzw. verschiedene Änderungen und Modifikationen für den Fachmann ersichtlich sein werden. Diese Änderungen und Modifikationen sind als unter den Umfang der vorliegenden Erfindung gemäß deren Definition in den beigelegten Ansprüchen fallend zu verstehen.

#### Patentansprüche

1. Gewellte Rippe (112, 212) für einen Wärmetauscher mit einer Vielzahl von Röhrrchen (111, 211), durch die hindurch ein Fluid strömt, wobei die Rippe (112, 212) zwischen benachbarten Röhrrchen (111, 211) angeordnet ist, wobei die Rippe (112, 212) umfasst:  
eine Vielzahl von abgelenkten Bereichen (112a, 212a); und  
eine Vielzahl von flachen Bereichen (112b, 212b), die je benachbarte abgelenkte Bereiche (112a, 212a) verbinden, um die gewellte Rippe (112, 212) auszubilden, wobei jeder der flachen Bereiche (112b, 212b) eine Fensterlamelle (112c, 212c) aufweist, die durch teilweises Ausschneiden und Anheben jedes der flachen Bereiche (112b, 212b) ausgebildet sind, und einen ersten flachen Bereich (112b) und einen zweiten flachen Bereich (212b) aufweisen, wobei:  
das Ausmaß der Bearbeitung des ersten flachen Bereichs (112b) zur Ausbildung der Fensterlamelle (112c) kleiner als das Ausmaß der Bearbeitung des zweiten flachen Bereichs (212b) zur Ausbildung der Fensterlamelle (212c) ist; und

der erste flache Bereich (112b) einen plastisch deformierten Bereich (300) aufweist, der durch plastische Bearbeitung ausgebildet ist.

2. Rippe (112, 212) nach Anspruch 1, wobei der erste flache Bereich (112b) an einer Seite einer Bezugslinie (S) angeordnet ist, die sich im wesentlichen rechtwinklig zu einem Rand jeder der abgelenkten Bereiche (112a, 212a) erstreckt, und der zweite flache Bereich (212b) an der anderen Seite der Bezugslinie (S) angeordnet ist.

3. Rippe (112, 212) nach Anspruch 1 oder 2, wobei jedes Röhrrchen (111, 211) zu einer flachen Gestalt ausgebildet ist.

4. Gewellte Rippe (112, 212) für einen Doppel-Wärmetauscher mit einer Vielzahl von ersten Röhrrchen (111), durch die hindurch ein erstes Fluid strömt, und mit einer Vielzahl von zweiten Röhrrchen (212), durch die hindurch ein zweites Fluid strömt, wobei die Rippe (112, 212) umfasst:

eine erste Rippe (112), die zwischen benachbarten ersten Röhrrchen (111) angeordnet ist, wobei die erste Rippe (112) eine Vielzahl von ersten abgelenkten Bereichen (112a) und eine Vielzahl von ersten flachen Bereichen (112b) aufweist, die je benachbarte erste abgelenkte Bereiche (112a) verbinden und eine Fensterlamelle (112c) aufweisen, die durch teilweises Ausschneiden und Anheben jedes der ersten flachen Bereiche (112b) ausgebildet ist; und

eine zweite Rippe (212), die zwischen benachbarten zweiten Röhrrchen (211) angeordnet und integral bzw. einstückig mit der ersten Rippe (112) ausgebildet ist, wobei die zweite Rippe (212) eine Vielzahl von zweiten abgelenkten Bereichen (212a) und eine Vielzahl von zweiten flachen Bereichen (212b) aufweist, die je benachbarte zweite abgelenkte Bereiche (212a) verbinden und eine Fensterlamelle (212c) aufweisen, die durch teilweises Ausschneiden und Anheben jedes der zweiten flachen Bereiche (212b) ausgebildet ist, wobei:  
das Ausmaß der Bearbeitung eines der ersten flachen Bereiche (112b) zur Ausbildung der Fensterlamelle (112c) kleiner als dasjenige eines der zweiten flachen Bereiche (212b) ist, der integriert bzw. einstückig mit dem einen der ersten flachen Bereiche (112b) ausgebildet ist; und

der eine der ersten flachen Bereiche (112b) einen plastisch deformierten Bereich (300) aufweist, der durch plastische Bearbeitung ausgebildet ist.

5. Rippe (112, 212) nach Anspruch 4, wobei der plastisch deformierte Bereich (300) nur an dem einen der ersten flachen Bereiche (112b) ausgebildet ist.

6. Rippe (112, 212) nach Anspruch 4 oder 5, wobei die zweiten Röhrrchen (211) an der luftstromabwärtigen Seite der ersten Röhrrchen (111) in Hinblick auf Luft angeordnet sind, die durch den Doppel-Wärmetauscher hindurchtritt.

7. Rippe (112, 212) nach Anspruch 4 oder 5, wobei die ersten Röhrrchen (111) an der luftstromabwärtigen Seite der zweiten Röhrrchen (211) in Hinblick auf Luft angeordnet sind, die durch den Doppel-Wärmetauscher hindurchtritt.

8. Rippe (112, 212) nach irgendeinem der Ansprüche 4-7, wobei der Doppel-Wärmetauscher einen Kondensator (100), der aus den ersten Röhrrchen (111) besteht, und einen Kühler (200) aufweist, der aus den zweiten Röhrrchen (211) besteht.

9. Rippe (112, 212) nach irgendeinem der Ansprüche 4-8, wobei das Ausmaß der Bearbeitung durch die Anzahl der Fensterlamellen (112c, 212c) definiert ist.

10. Rippe (112, 212) nach irgendeinem der Ansprüche 4-9, wobei das Ausmaß der Bearbeitung durch die Breite der Fensterlamelle (112c, 212c) definiert ist.

11. Rippe (112, 212) nach irgendeinem der Ansprüche 4-10, wobei jedes der ersten Röhrchen (111) und der zweiten Röhrchen (211) zu einer flachen Gestalt ausgebildet ist.

12. Gewellte Rippe (112, 212) für einen Doppel-Wärmetauscher mit einer Vielzahl von ersten Röhrchen (111), durch die hindurch ein erstes Fluid strömt, und mit einer Vielzahl von zweiten Röhrchen (211), durch die hindurch ein zweites Fluid strömt, wobei die Rippe (112, 212) umfasst:

eine erste Rippe (112), die zwischen benachbarten ersten Röhrchen (111) angeordnet ist, wobei die erste Rippe (112) eine Vielzahl von ersten abgebogenen Bereichen (112a) und einen ersten flachen Bereich (112b) zum Verbinden von benachbarten ersten abgebogenen Bereichen (112a) aufweist; und

eine zweite Rippe (212), die zwischen benachbarten zweiten Röhrchen (211) angeordnet und integral bzw. einstückig mit der ersten Rippe (112) ausgebildet ist, wobei die zweite Rippe (212) eine Vielzahl von zweiten abgebogenen Bereichen (212a) und einen zweiten flachen Bereich (212b) zum Verbinden von benachbarten zweiten abgebogenen Bereichen (212a) aufweist, wobei:

der erste flache Bereich (112b) einen plastisch deformierten Bereich (300) aufweist, der durch plastische Bearbeitung ausgebildet ist; und

der zweite flache Bereich (212b) eine Fensterlamelle (211c) aufweist, die durch Ausschneiden und Anheben des zweiten flachen Bereichs (212b) ausgebildet ist.

13. Rippe (112, 212) nach Anspruch 12, wobei die zweiten Röhrchen (211) an der luftstromabwärtigen Seite der ersten Röhrchen (111) in Hinblick auf Luft angeordnet sind, die durch den Doppel-Wärmetauscher hindurchtritt.

14. Rippe (112, 212) nach irgendeinem der Ansprüche 1-13, wobei der plastisch deformierte Bereich (300) in der Nähe der abgebogenen Bereiche (112a, 212a) ausgebildet ist.

15. Rippe (112, 212) nach irgendeinem der Ansprüche 1-14, wobei der plastisch deformierte Bereich (400) durch Ausschneiden des ersten flachen Bereichs (112b) ausgebildet ist, so dass Luft durch den plastisch deformierten Bereich (400) hindurchtritt.

16. Gewellte Rippe (112, 212) für einen Wärmetauscher mit einer Vielzahl von Röhrchen (111, 211), durch die hindurch ein Fluid strömt, wobei die Rippe (112, 212) zwischen benachbarten Röhrchen (111, 211) angeordnet ist, wobei die Rippe (112, 212) umfasst: eine Vielzahl von abgebogenen Bereichen (112a, 212a); und

eine Vielzahl von flachen Bereichen (112b, 212b), die je benachbarte abgebogene Bereiche (112a, 212a) verbinden, um die gewellte Rippe (112, 212) auszubilden, wobei jeder der flachen Bereiche (112b, 212b) eine Fensterlamelle (112c, 212c) aufweist, die durch teilweises Ausschneiden und Anheben jedes der flachen Bereiche (112b, 212b) ausgebildet ist, und einen ersten flachen Bereich (112b), der an einer Seite einer Bezugslinie (S), die sich im wesentlichen rechtwinklig zu einem Rand jedes der abgebogenen Bereiche (112a, 212a) erstreckt, und einen zweiten flachen Bereich (212b) aufweisen, der an der anderen Seite der Bezugslinie (S) angeordnet ist, wobei:

das Ausmaß der Bearbeitung des ersten flachen Be-

reichs (112b) zur Ausbildung der Fensterlamelle (112c) kleiner als das Ausmaß der Bearbeitung des zweiten flachen Bereichs (212b) zur Ausbildung der Fensterlamelle (212c) ist;

der erste flache Bereich (112b) ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweist,

wobei das zweite Ende dem ersten Ende gegenüberliegend und der Bezugslinie (S) als nächstes benachbart angeordnet ist; und

die Fensterlamelle (112c) nur an dem ersten Ende des ersten flachen Bereichs (112b) ausgebildet ist.

17. Gewellte Rippe (112, 212) für einen Wärmetauscher mit einer Vielzahl von Röhrchen (111, 211), durch die hindurch ein Fluid strömt, wobei die Rippe (112, 212) zwischen benachbarten Röhrchen (111, 211) angeordnet ist, wobei die Rippe (112, 212) umfasst: eine Vielzahl von abgebogenen Bereichen (112a, 212a); und

eine Vielzahl von flachen Bereichen (112b, 212b), die je benachbarte abgebogene Bereiche (112a, 212a) verbinden, um die gewellte Rippe (112, 212) auszubilden, wobei jeder der flachen Bereiche (112b, 212b) eine Fensterlamelle (112c, 212c) aufweist, die durch teilweises Ausschneiden und Anheben jedes der flachen Bereiche (112b, 212b) ausgebildet ist, und einen ersten flachen Bereich (112b) und einen zweiten flachen Bereich (212b) aufweisen, wobei:

das Ausmaß der Bearbeitung des ersten flachen Bereichs (112b) zur Ausbildung der Fensterlamelle (112c) kleiner als das Ausmaß der Bearbeitung des zweiten flachen Bereichs (212b) zur Ausbildung der Fensterlamelle (212c) ist;

die Fensterlamelle (112c), die in dem ersten flachen Bereich (112b) ausgebildet ist, eine Vielzahl von Fensterlamellen-Bereichen (112c) aufweist; und

mindestens einer der Fensterlamellen-Bereiche (112c) in einer Richtung entgegengesetzt zu der Richtung der Schrägstellung der Fensterlamelle (112c), die in dem zweiten flachen Bereich (212b) ausgebildet ist, schräg gestellt ist.

18. Rippe (112, 212) nach Anspruch 17, wobei der erste flache Bereich (112b) an einer Seite einer Bezugslinie (S), die sich im wesentlichen rechtwinklig zu einem Rand jedes der ersten abgebogenen Bereiche (112a, 212a) erstreckt, angeordnet ist und der zweite flache Bereich (212b) an der anderen Seite der Bezugslinie (S) angeordnet ist.

19. Rippe (112, 212) nach irgendeinem der Ansprüche 1-15, wobei der plastisch deformierte Bereich (300) zu einer grubchenförmigen Gestalt ausgebildet ist.

---

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

---

FIG. 1

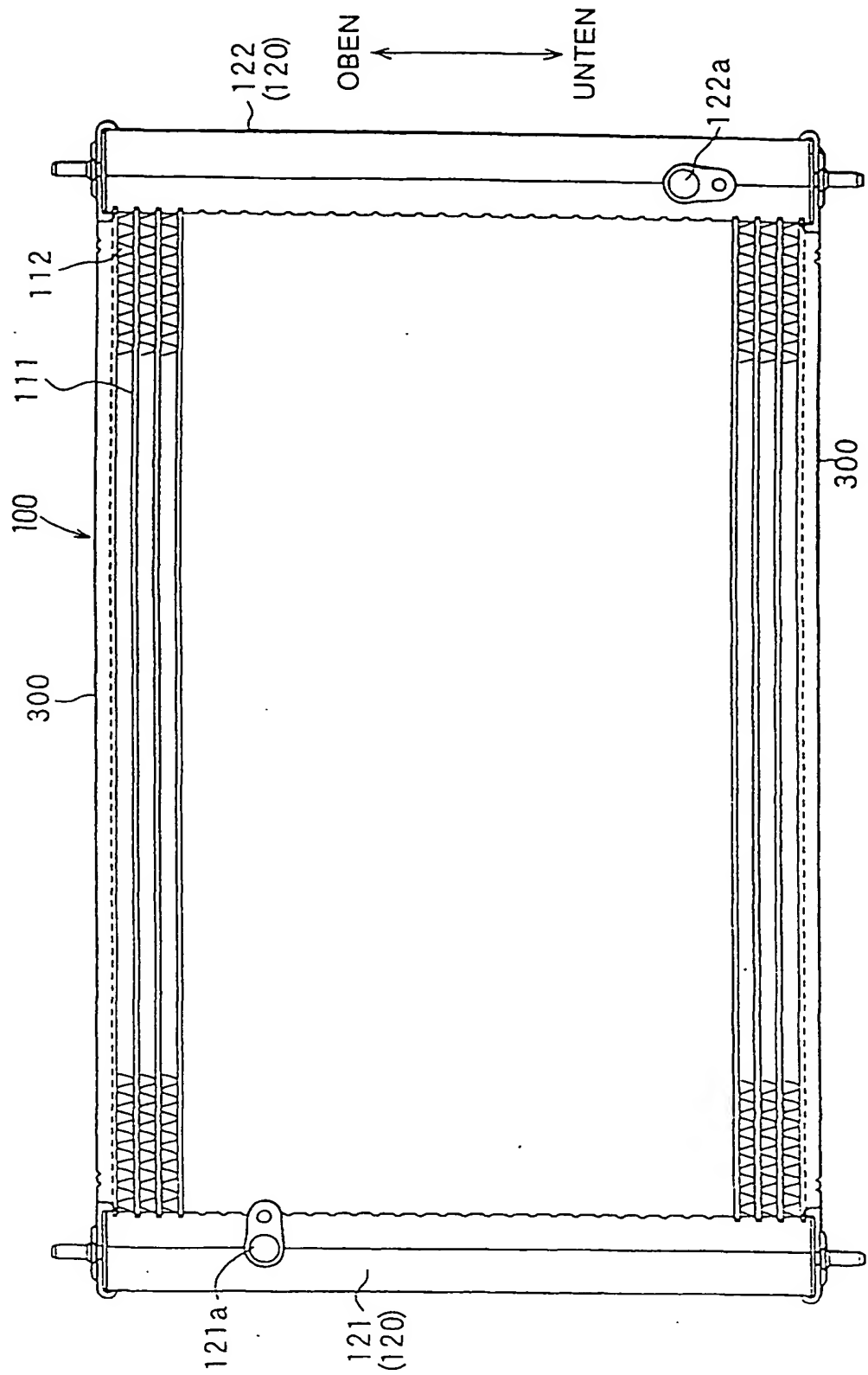




FIG. 2

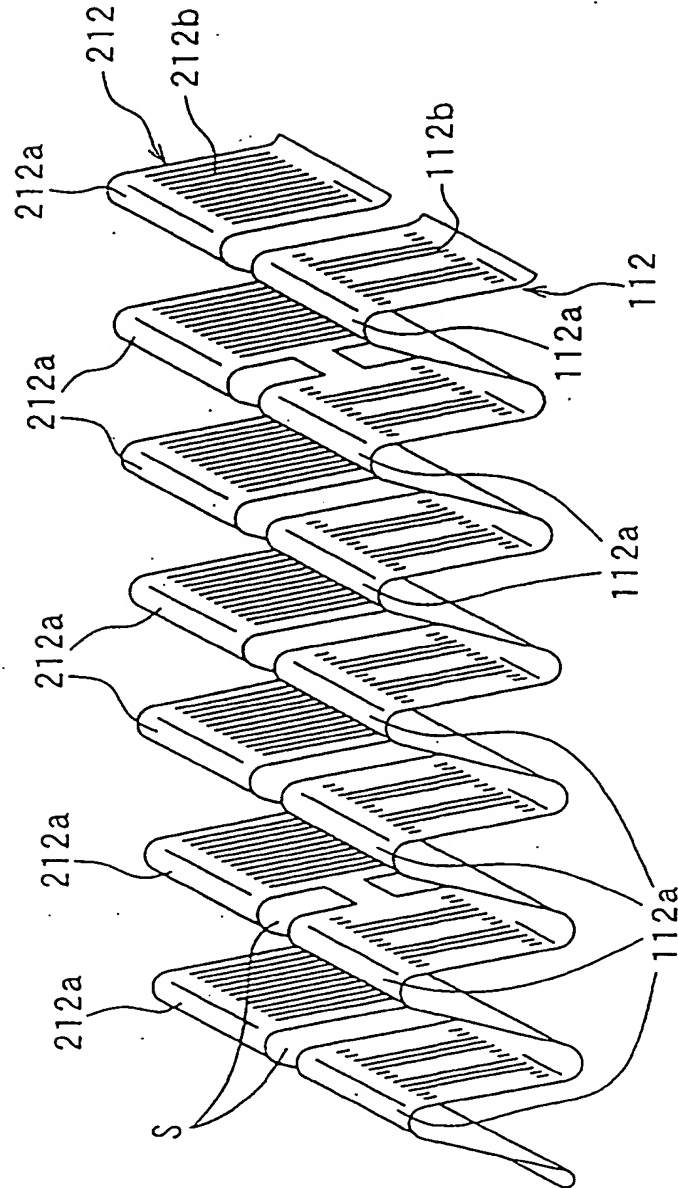


FIG. 3

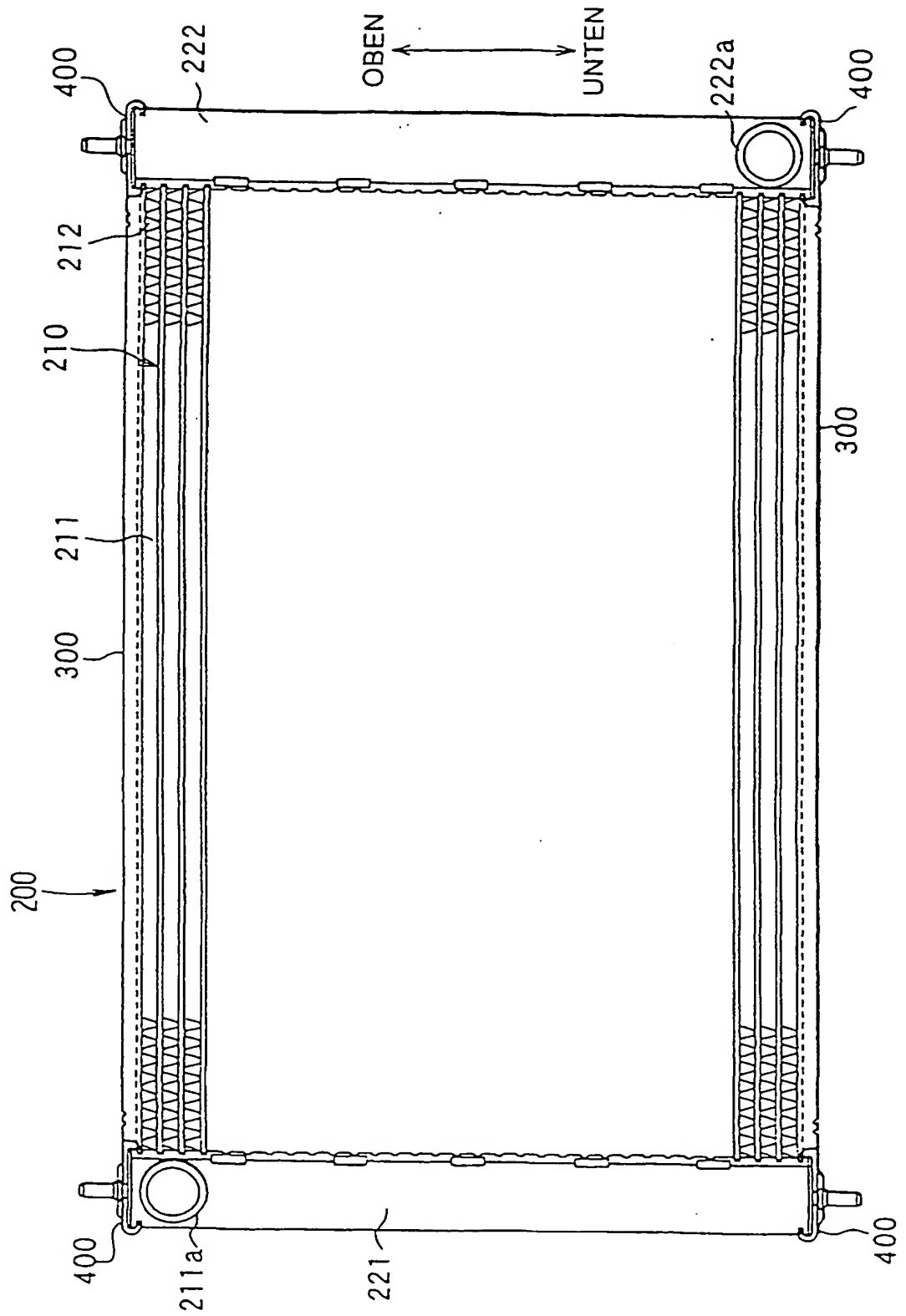


FIG. 4A

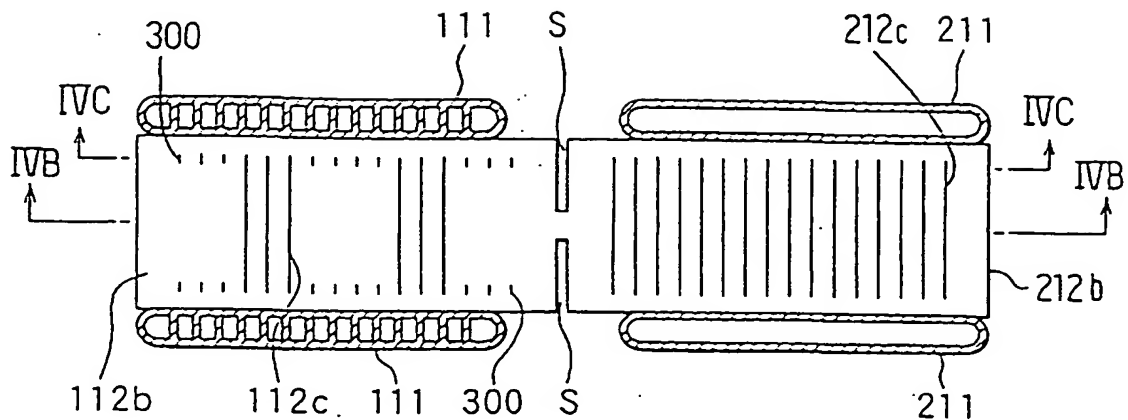


FIG. 4B

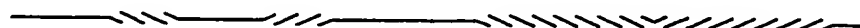


FIG. 4C



FIG. 5A

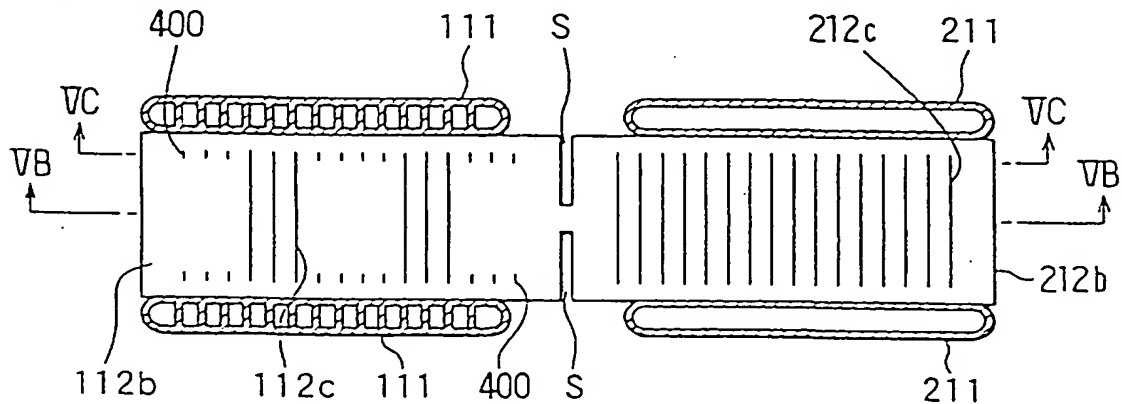


FIG. 5B



FIG. 5C



FIG. 6A

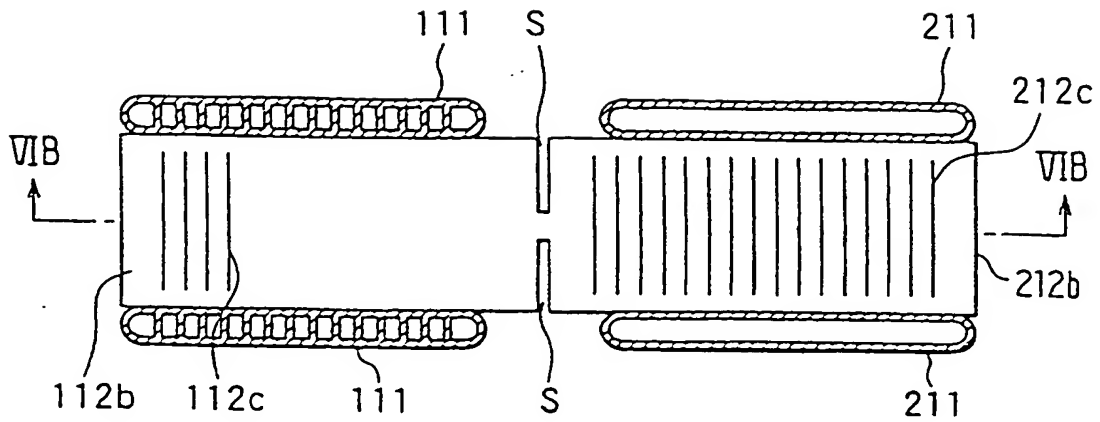


FIG. 6B



FIG. 7A

AUSBILDUNGS-  
RICHTUNG

FIG. 7B

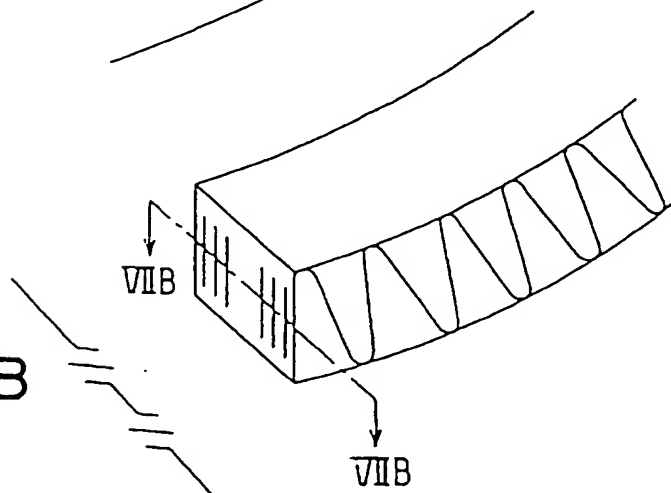


FIG. 8A

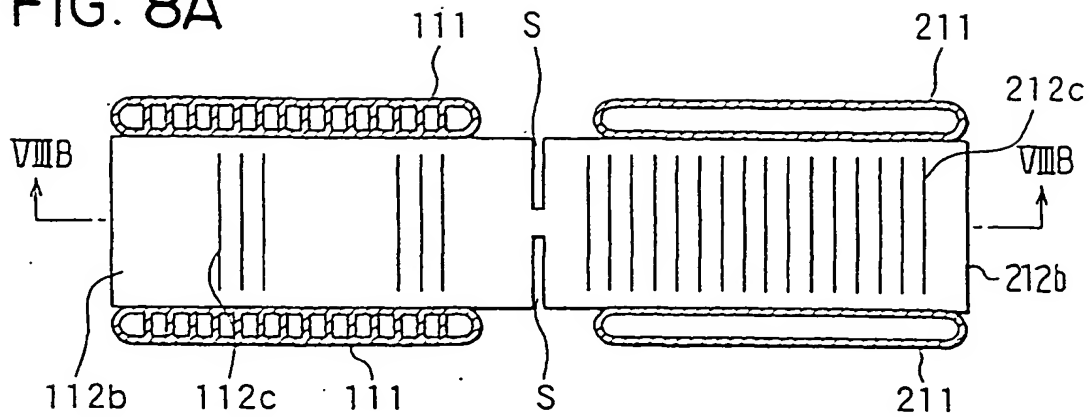


FIG. 8B

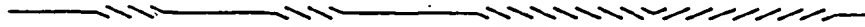


FIG. 9A

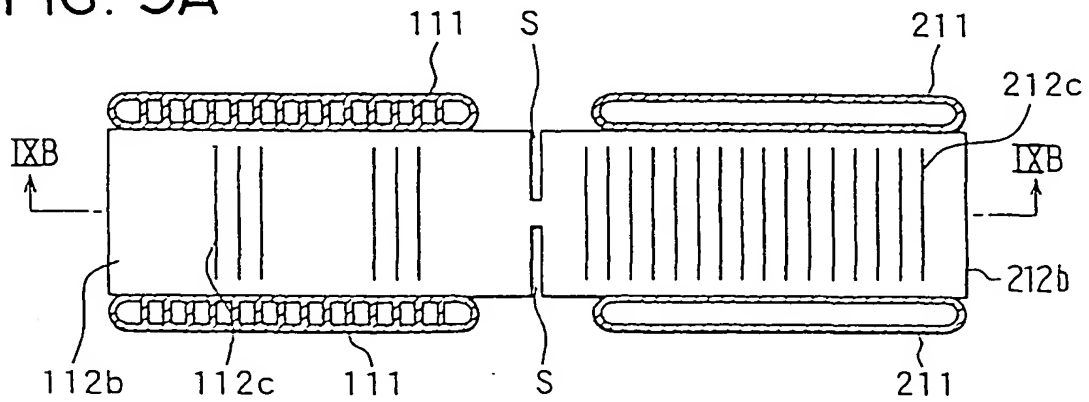


FIG. 9B



FIG. 10A

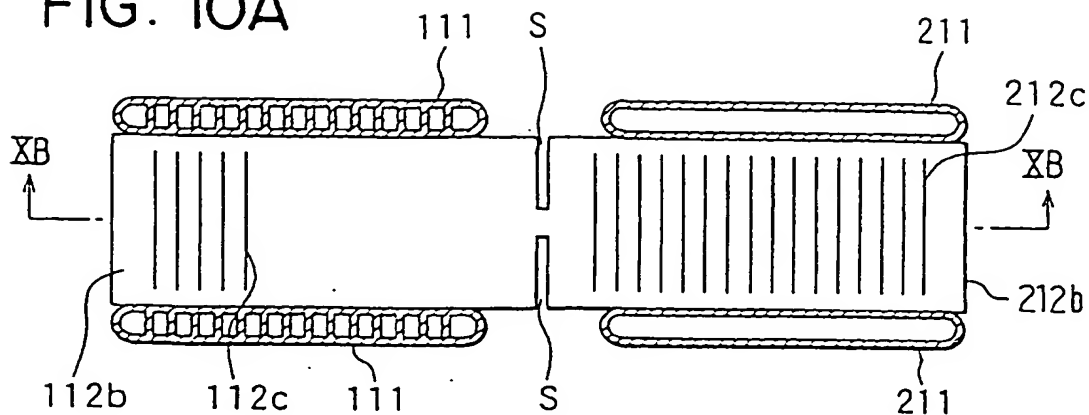


FIG. 10B



FIG. 11A

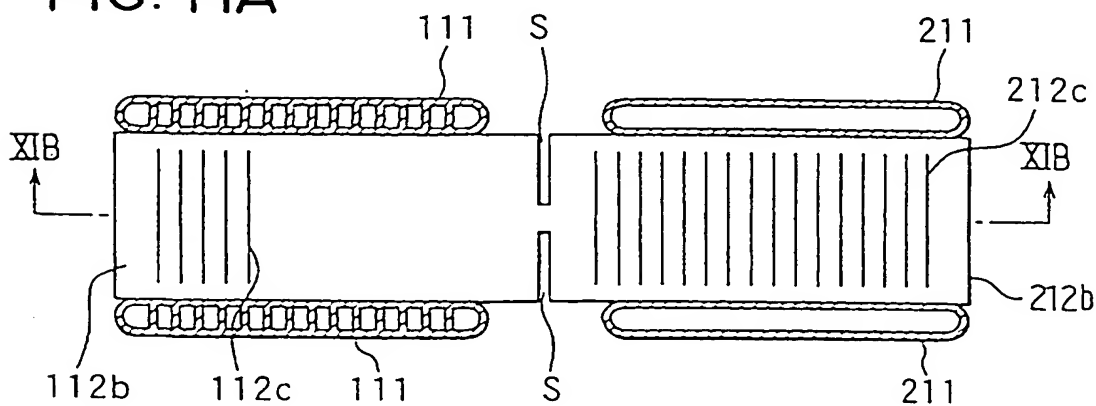


FIG. 11B



FIG. 12A

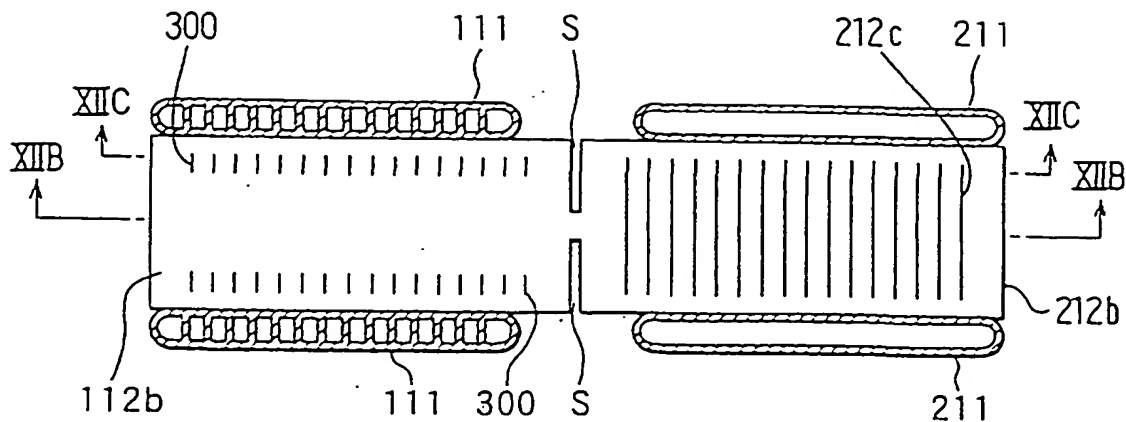


FIG. 12B



FIG. 12C



FIG. 13A

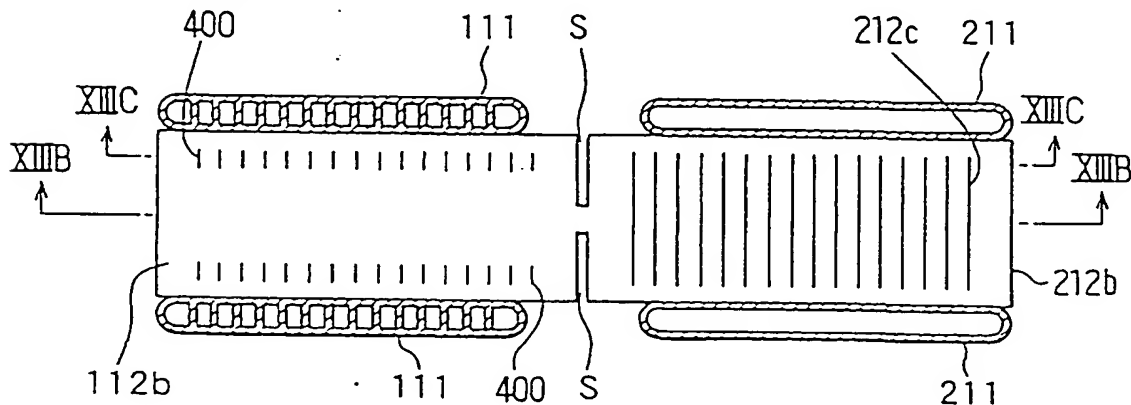


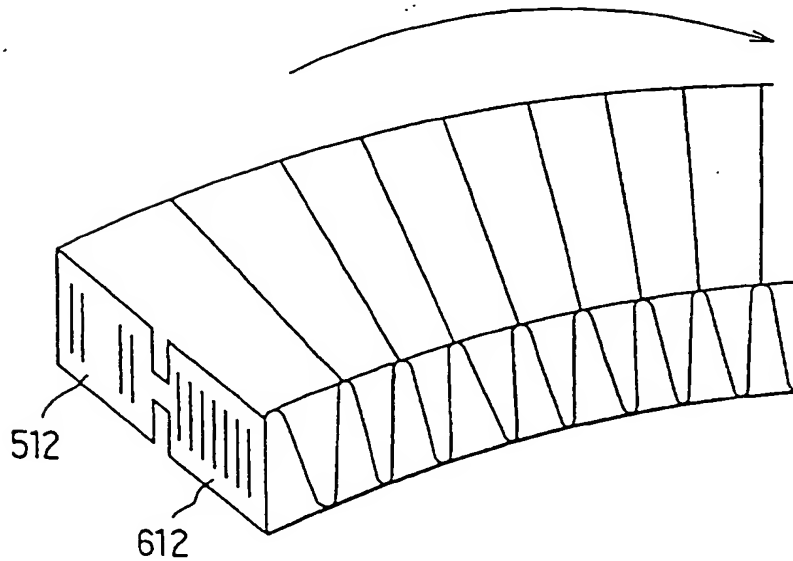
FIG. 13B



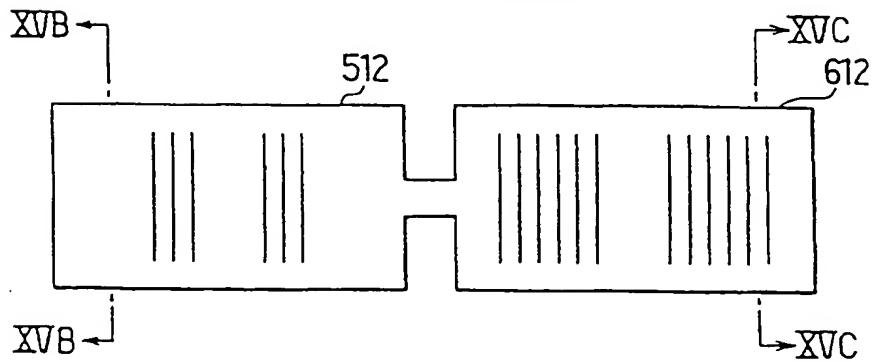
FIG. 13C



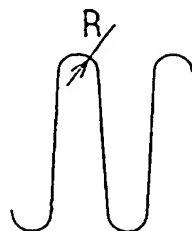
**FIG. 14**  
STAND DER TECHNIK



**FIG. 15A**  
STAND DER TECHNIK



**FIG. 15B**  
STAND DER TECHNIK



**FIG. 15C**  
STAND DER TECHNIK

